

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-032863

(43)Date of publication of application : 22.02.1982

(51)Int.Cl.

B22D 11/16

(21)Application number : 55-108457

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 07.08.1980

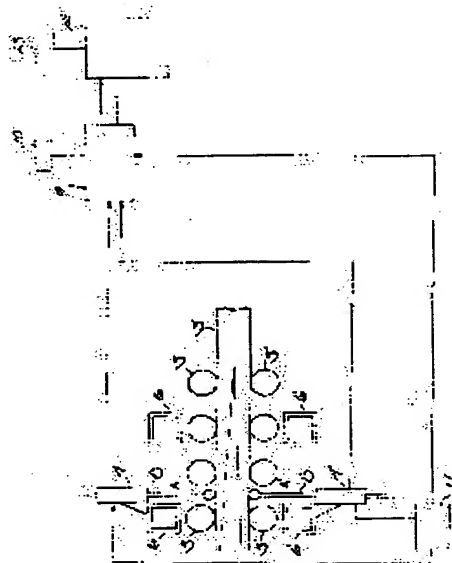
(72)Inventor : NAKAMORI YUKIO
HAGIWARA SADAMASA
KAWAGUCHI TADASHI

(54) METHOD FOR ESTIMATING LEADING END OF CRATER IN CONTINUOUS CASTING

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain cooling rates, drawing speeds, etc. at optimum values by accurately measuring the thickness of a continuously cast ingot continuously or intermittently, and identifying the leading end position of a crater from the results of these measurement.

CONSTITUTION: The command of a control panel 11 forces the measuring rods 8, 8' of detectors 7, 7' for detecting the thickness of an ingot to descend from points A, A'. The rates of descending are subtracted by a signal processor 9. When the rods 8, 8' touch the ingot, the sliding detectors in the driving device for the rods 8, 8' in the detectors 7, 7' operate, and the subtraction of the device 9 is stopped by the signals thereof. The change rates of that point, that is, the thickness of the ingot is stored, and the result of the storage is displayed in a display device 11; at the same time, it is transmitted to a computer 12. The linear correlation relations between the change rates in ingot thickness by each width level of the ingot and the distances from meniscus up to crater leading ends are beforehand stored in the computer 12. Hence, the computer 12 estimates the current crater leading end from the device 9 and operation conditions and displays the same in a display device 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-032863

(43)Date of publication of application : 22.02.1982

(51)Int.Cl.

B22D 11/16

(21)Application number : 55-108457

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 07.08.1980

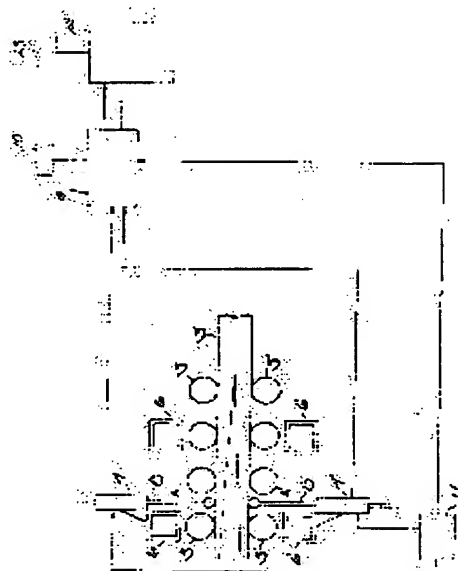
(72)Inventor : NAKAMORI YUKIO
HAGIWARA SADAMASA
KAWAGUCHI TADASHI

(54) METHOD FOR ESTIMATING LEADING END OF CRATER IN CONTINUOUS CASTING

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain cooling rates, drawing speeds, etc. at optimum values by accurately measuring the thickness of a continuously cast ingot continuously or intermittently, and identifying the leading end position of a crater from the results of these measurement.

CONSTITUTION: The command of a control panel 11 forces the measuring rods 8, 8' of detectors 7, 7' for detecting the thickness of an ingot to descend from points A, A'. The rates of descending are subtracted by a signal processor 9. When the rods 8, 8' touch the ingot, the sliding detectors in the driving device for the rods 8, 8' in the detectors 7, 7' operate, and the subtraction of the device 9 is stopped by the signals thereof. The change rates of that point, that is, the thickness of the ingot is stored, and the result of the storage is displayed in a display device 11; at the same time, it is transmitted to a computer 12. The linear correlation relations between the change rates in ingot thickness by each width level of the ingot and the distances from meniscus up to crater leading ends are beforehand stored in the computer 12. Hence, the computer 12 estimates the current crater leading end from the device 9 and operation conditions and displays the same in a display device 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑱ 日本国特許庁 (JP)

⑲ 特許出願公開

⑳ 公開特許公報 (A)

昭57—32863

① Int. Cl.³
B 22 D 11/16

識別記号

庁内整理番号
7139—4 E

② 公開 昭和57年(1982)2月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

㉔ 連続鋳造におけるクレータ先端推定方法

㉔ 発明者 川口正

北九州市八幡西区鷹見台 3—3
—3

㉕ 特 願 昭55—108457

㉖ 出 願 昭55(1980)8月7日

㉗ 発明者 中森幸雄

中間市大字中間489—474

㉘ 発明者 萩原貞壮

北九州市小倉北区富野台227

㉕ 出 願 人 新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6
番3号

㉙ 代理人 弁理士 谷山輝雄 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

連続鋳造におけるクレータ先端推定方法

2. 特許請求の範囲

溶融金属の連続鋳造において、鋳片の厚さの変化を検出し、該検出結果と、鋳片の厚さ変化量と鋳片の断面寸法水準別のメニスカスからクレータまでの距離との相関関係からそのときのクレータ先端位置を判別するようにしたことを特徴とする連続鋳造におけるクレータ先端推定方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、溶融金属（以下単に溶湯という）の連続鋳造法において鋳型から連続的に引出される鋳片の完全凝固先端を推定する方法に係る。

一般に溶湯の連続鋳造法では第1図に示すようにタンディッシュ1を通し、所定の断面形状をもった鋳型2内に溶湯3を注入し、下方から鋳片4として連続的に引出している。鋳型2から引出された鋳片4の内部は未凝固の溶湯3を残し、漸次全体が凝固していくことはよく知られている。而し

(1)

てかかる鋳片4の完全凝固点、あるいは所定位置における鋳片の凝固厚みを正確に推定することは、内部の溶湯がこの凝固シェルを破って外側に漏出する所謂ブレークアウト事故を防いだり、冷却進度や引抜速度など所謂鋳造条件を最適にすることにより安全性、生産性、品質を大巾に向上させる情報にし得ることもまたよく知られている。

従来からこのような鋳片の凝固先端や凝固厚みを推定することを目的として伝熱計算による方法や、ロール反力を測定する方法、超音波を利用する種々の方式が提案され試験されてきたが、精度の面、実際設備への適用においていずれも問題があり、いまだ決定的な凝固先端推定方法が具現化されていないのが実情である。

例えば、伝熱計算による方法は、計算時間が長いため、操業変化に十分追従せず、安定操業時においても凝固先端推定精度は±2〜3mmである。ロール反力測定による凝固先端推定は、ロールの熱的膨脹、引抜速度、鋳造サイズによるロールの偏心により、これもまた精度よく推定できないの

(2)

特開昭57-32863(2)

が実情である。更に凝固厚みを超音波を利用して直接測定する方法が種々提案されているが高温鋼片に超音波を入射させることが非常に難しく、これもまた実現されていないのが実情である。

本発明はこれらの実情に鑑み種々検討の結果、連続鋼片の厚みを連続、又は間欠的に正確に測定し、その鋼片厚みより、クレータ先端を推定する方法を見出したものであり、以下実施例に基づき図面によって詳細に説明する。

第2図は、本発明の構成図を示すものであり、鋼片厚み測定用検出器7、7'信号処理装置9、鋼片厚み表示装置10、制御装置11、プロセス計算機12、クレータ先端を表示する表示装置13より構成されている。

CC上下面のフレーム6、6'に取付けられた鋼片厚み測定用検出器7、7'（以下検出器と言う）は制御装置11によって運転制御される。鋼造前において、ロール5、5'間に基準厚み試験片（以下試験片と言う）を挿入し、制御盤11により検出器7、7'の測定ロッド8、8'を降下させ、試験片

(3)

計算機12には、第3図に一例を示すような操業条件即ち鋼造サイズ、鋼中成分、初期ロール間隔値等と鋼片厚みによって決定されるクレータ先端との関係が記憶されている。

即ち、第3図に示すように、鋼片の幅水準④、⑤、⑥（ $a > b > c$ ）別に鋼片厚さ変化量とメニスカスからクレータ先端までの距離との間に線型の相関関係があり、この相関関係が計算機2に記憶されている。

この発明は、この相関関係の存在に関する知見を基礎にしている。計算機12は現在鋼造されている操業条件（鋼造サイズ、鋼中成分、ロール間隔）は鋼造前に、操業者および他計算機から入力され記憶されている。従って今、鋼造されている鋼片3の鋼片厚み、即ち信号処理装置9から送信された鋼片厚み値と操業条件と、前もって記録されている同一操業条件による鋼片厚みとクレータ先端の関係により、現在のクレータ先端を推定し、その推定結果を表示器13に表示するものである。

(5)

に接触させる。測定ロッド7、7'が試験片に接触すると、その試験片の厚みを信号処理装置9に設定する。設定が完了すると制御盤により検出器7、7'の測定ロッドを後退させる。後退点がA-A'である。信号処理装置9は、試験片の厚み設定値に測定ロッド8、8'のそれぞれの後退距離が加算される。これで較正が完了する。

制御盤11の指令により検出器7、7'の測定ロッド8、8'は、A、A'点より降下する。降下量は信号処理装置9で減算される。測定ロッド8、8'が鋼片4に接触すると、検出器7、7'の測定ロッド8、8'の駆動装置内のすべり検出器が作動し、この信号により、信号処理装置9の減算を停止させ、その点の変位量即ち、鋼片厚みを記憶し、その記憶結果を表示器11に表示させると同時に計算機12の鋼片厚み値を送信している。すべり検出器の作動信号は制御盤11にも送信され、ある遅れ時間を持って、検出器7、7'の測定ロッド8、8'を後退させる。後退距離は、再び加算される。以下この測定をくりかえす。

(4)

本発明は以上述べたように、連続鋼造鋼片の厚みを測定し、そのときの操業条件と、あらかじめ決定されているある操業条件下での鋼片厚みとクレータ先端の関係とを比較してクレータ先端を推定するものである。従って

(1) 鋼造鋼種によって鋼片厚みとクレータ先端は一義的に決定され

(2) しかもクレータ先端推定モデルも操業条件（鋼中成分、サイズ、初期のロール間隔）によってモデルのパラメータを変更するだけでよいから

(3) 鋼片厚みを測定して、クレータ先端を精度よく推定することができる。

4. 実施例

第3図に示した一例は、連続鋼造設備で測定した結果であり、鋼中成分は、ほぼ同一であり、鋼造サイズが異なる場合を示すものである。

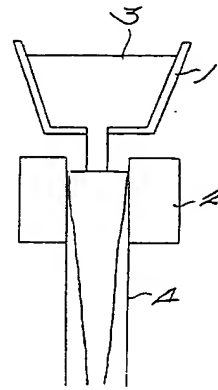
5. 図面の簡単な説明

第1図は、連続鋼造の概要を示す図であり、第2図は本発明の測定システムを示す図であり、第3図は、測定結果の一部を示す図である。

(6)

- 1 ; タンディッシュ、 2 ; 鋳型 (モールド)、
 3 ; 溶融金属、 4 ; 鋳片、
 5 ; 上面側ロール、 5' ; 下面側ロール、
 6 ; 上面側フレーム、 6' ; 下面側フレーム、
 7 ; 上面側検出器、 7' ; 下面側検出器、
 8 ; 上面側測定ロッド、
 8' ; 下面側測定ロッド、
 9 ; 信号処理装置 10 ; 表示器、
 11 ; 制御盤、 12 ; 計算機、
 13 ; 表示器。

第 1 図



代理人

谷 山 輝 雄



本 多 小 平



岸 田 正 行

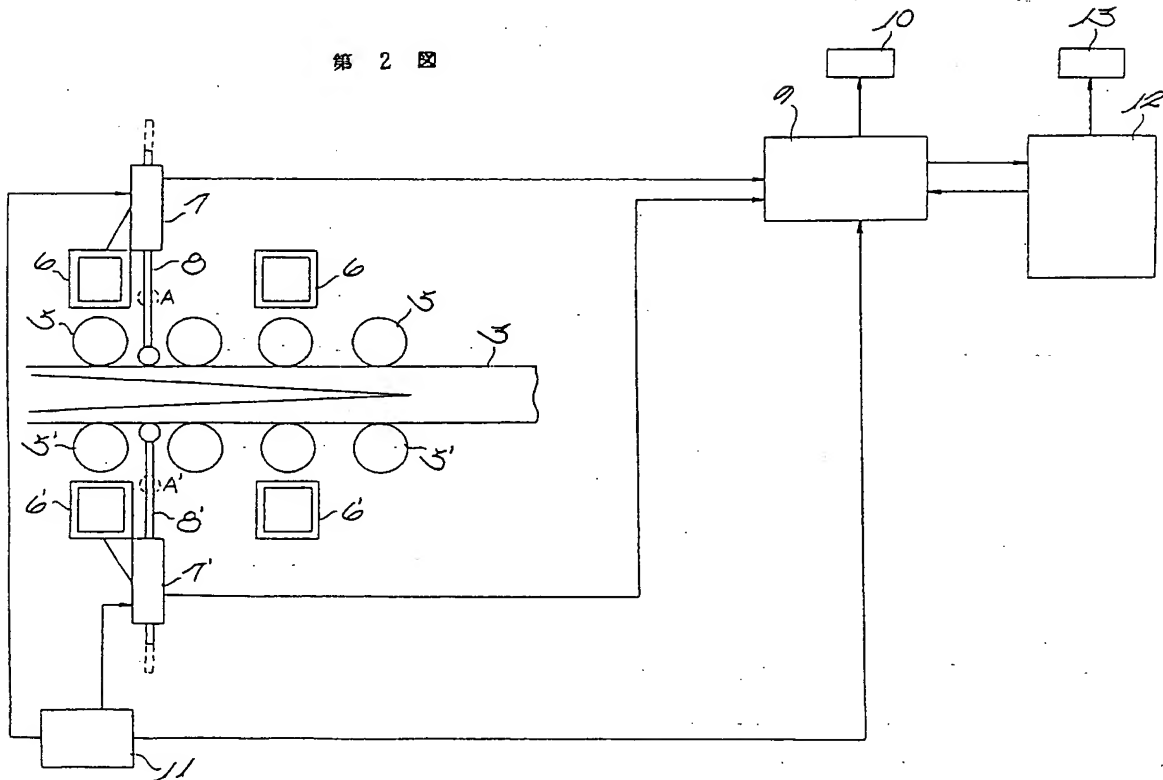


新 部 興 治



(7)

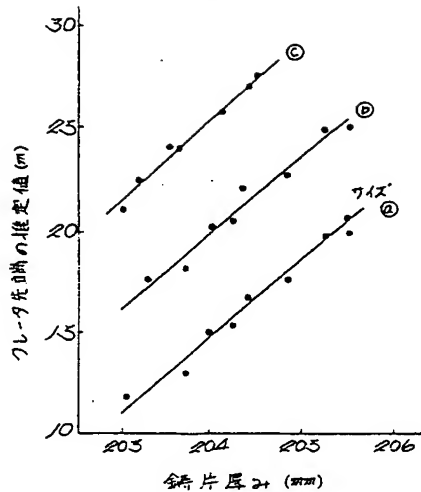
第 2 図



特許庁長官 川原能雄 殿



第 3 図



1. 事件の表示

昭和55年特許第108457号

2. 発明の名称

連続鋳造におけるレータ先端相定方法

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

住所(居所) 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

氏名(名称) (665) シンニフボンスイヤフ 新日本製鐵株式会社

4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内2丁目6番2号丸の内八重洲ビル330

氏名 (3667) 谷山輝雄



5. 補正命令の付

昭和 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

別紙のとおり



補 正 書

本願明細書中下記事項を補正いたします。

配

1. 第6頁8行目に

「モデルも操業条件」とあるを

「モデルは操業条件」と訂正する。

2. 第6頁10行目に

「でよいから」とあるを

「でよいから簡単である。」と訂正する。

3. 第6頁11行目に

「(3) 銅片厚みを測定して、」とあるを

「(3) そのため銅片厚みを測定することによつて、」と訂正する。

代理人 谷山輝雄

